

**Комплект  
кабелетрассопоисковый  
«Атлет АГ – 318»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПАСПОРТ**

## 1 Назначение

Комплект кабелетрассопоисковый «Атлет АГ – 318» предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые и сигнальные кабели, трубопроводы) на глубине до 10 м, определения мест повреждения кабельных линий, обследования участков местности перед проведением земляных работ.

### 1.1 Устройство и принцип работы комплекта

Кабелетрассоискатель состоит из приемника электромагнитного излучения и генератора, обеспечивающего электромагнитное излучение искомой трассы.

Датчики приёмника преобразуют электромагнитный сигнал в электрический. Усиленный и отфильтрованный сигнал преобразовывается и подаётся на встроенный динамик и на светодиодный индикатор. Оператор по сигналу встроенного динамика и показаниям светодиодного индикатора определяет месторасположение трассы.

Также в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50 Гц) и систем катодной защиты (100 Гц). Эти режимы используются для определения места прокладки кабелей или трасс, находящихся под напряжением соответствующей частоты.

Генератор в режиме синусоидальной генерации представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Выходной трансформатор с изменяемым коэффициентом трансформации служит для согласования с нагрузкой в широком диапазоне сопротивлений. Автоматическое согласование позволяет выдавать определенный ток в случайную нагрузку. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием рамочной антенны или "передающих клещей", обеспечивающих бесконтактное (индукционное) подключение к обследуемой коммуникации.

Использование рамочной антенны в качестве нагрузки возможно только на частоте 8928 Гц (выбирается автоматически при подключении антенны).



Рис.1

**1.2 Технические характеристики кабелетрассопоискового комплекта  
"Атлет АГ - 318"**

**Приемник АП-017**

<i>Рабочие частоты</i>	
пассивные, Гц	50, 100, 15000
активные, Гц	512, 1024, 1450, 8928, 9820
<i>Особенности</i>	
Максимальная измеряемая глубина, м	До 10
Максимальная глубина обнаружения трассы, м	До 25
Время непрерывной работы, ч	До 50
<i>Источники питания</i>	
Питание	2 элемента D
<i>Конструктивные параметры</i>	
Габариты, мм	720x110x150
Вес прибора без чехла, кг	1,7
Диапазон эксплуатационных температур, °С	-30 ...+60

**Генератор АГ – 120**

<i>Частоты генерируемого сигнала</i>	
частоты f1, f2, f3 (три частоты фиксированные в памяти), Гц	Диапазон 200...9999 (выбираются в диапазоне с дискретностью 1 Гц и точностью ±0,05% заносятся в энергонезависимую память)
частота f4 (одна «временная»), Гц	Диапазон 200...9999 (выбирается взамен одной из «постоянных», не заносится в память, существует до выключения питания)
<i>Режимы генерации</i>	
<b>режим 1</b>	непрерывный «СО»
<b>режим 2</b> длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц	кратковременные посылки импульсов «PU» 350 0,7
<b>режим 3</b> длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц	трехчастотный (посылки с чередованием частот f1, f2, f3) «3F» 350 1,4
<i>Выходные параметры</i>	
<b>Выходной ток</b>	
максимальный в ручном режиме: - непрерывная и трехчастотная генерация, А - импульсные посылки, А	<b>10</b> <b>15</b>
задаваемый для автосогласования	четыре значения (I1, I2, I3, I4) выбираются в диапазоне 0,1...9 А с дискретностью 0,1А и заносятся в энергонезависимую память
<b>Максимальное выходное напряжение</b>	
- при работе в безопасном режиме, В - при автономном питании, В - с добавлением внешнего аккумулятора 12В, В - при питании от сетевого блока, В	<b>24</b> <b>220</b> <b>330</b> <b>140</b>

<b>Максимальная выходная мощность при полностью заряженных аккумуляторах</b>	
- при автономном питании или от внешнего аккумулятора 24В, Вт	<b>120</b> непрерывно и «3F» на нагрузке 1,2...300 Ом / <b>180</b> импульсы на нагрузке 0,8...200 Ом
- с добавлением внешнего аккумулятора 12В, Вт	<b>180</b> непрерывно и «3F» на нагрузке 1,8...450 Ом / <b>270</b> импульсы на нагрузке 1,2...300 Ом
- от сетевого блока питания, Вт	<b>70</b> на нагрузке 0,7...200 Ом
<i><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></i> При неполной зарядке или (и) на частотах выше «логарифмической середины» диапазона (1,4кГц) допускается уменьшение максимальной мощности с ростом частоты и сопротивления нагрузки, но не более чем на 3dB.	
<b>Допустимое сопротивление нагрузки</b>	
	любое (0...∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках, «Умакс» на «высокоомных» нагрузках
<b>Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, не уже</b>	
для минимального задаваемого тока ( <b>0,1А</b> ) - при автономном питании, Ом -с добавлением внешнего аккумулятора 12В, Ом	<b>4...2200</b> <b>4...3300</b>
для максимального непрерывного тока ( <b>10А</b> ) - при автономном питании, Ом - с добавлением внешнего аккумулятора 12В, Ом	<b>0...1,2</b> <b>0...1,8</b>
для максимального тока в импульсе ( <b>15А</b> ) - при автономном питании, Ом - с добавлением внешнего аккумулятора 12В, Ом	<b>0...0,8</b> <b>0...1,2</b>
<b>Согласование с нагрузкой</b>	
	- автоматическое, обеспечивающее достижение заданного тока в нагрузке - ручное (кнопками «  » или «  »)
<b>Конструктивные параметры</b>	
<b>Выходной усилитель мощности</b>	импульсный, технология <b>CLASS D(BD)</b> , <b>КПД &gt; 80%</b>
Светодиодные сверхъяркие цифровые индикаторы широкого температурного диапазона	- все питающие напряжения - режимы и установки - ресурс питания - «МУЛЬТИМЕТР ВЫХОДА»: «напряжение на выходе», «ток в нагрузке», «сопротивление нагрузки», «мощность в нагрузке»
Управление	девятикнопочная клавиатура и наружный выключатель питания с индикатором наличия генерации, обеспечивающий работу под дождем с закрытой крышкой (благодаря «запоминанию» установленных параметров). «Интуитивный» интерфейс
<b>Габаритные размеры</b> электронного блока (кейса), не более, мм	<b>305x270x194</b>
<b>Масса</b> электронного блока, не более, кг	<b>12</b>
Диапазон эксплуатационных температур, °С	<b>-30 ...+60</b>

<i><b>Источники питания</b></i>	
Встроенный аккумуляторный комплект	два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/12Ач (технология AGM) с автоматической перекоммутацией: 12В/24Ач или 24В/12Ач
<b>Ресурс питания при температуре окружающей среды 0°С в зависимости от изначально достигнутой мощности</b>	
- непрерывная генерация, час	<b>1,2</b> при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В <b>16</b> при 10Вт автономно/15Вт с доп. акк. 12В
- импульсные посылки одной частоты, час	<b>3,5</b> при 180Вт автономно/270Вт с доп. акк. 12В <b>64</b> при 10Вт автономно/15Вт с доп. акк. 12В
- импульсные посылки трех частот, час	<b>2,5</b> при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В <b>32</b> при 10Вт автономно/15Вт с доп. акк. 12В
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, час	8
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов	выходное напряжение 15В, выходной ток 15А max
Допустимые внешние аккумуляторы	11...14В/ 20...28В ≥ 24Ач
<i><b>Функциональные особенности</b></i>	
Автоматические функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор оптимального режима питания (коммутация внутренних и внешнего источников питания)</li> <li>- автосогласование (<b>достижение заданного тока в нагрузке</b>)</li> <li>- автоматический <b>«интеллектуальный» выбор выходной мощности</b></li> <li>- специальная программа управления передающей антенной</li> <li>- встроенное автоматическое зарядное устройство</li> <li>- автоотключение питания при «длительном» простое (1мин)</li> </ul>
Автоматические выключения генерации (зарядки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда)</li> <li>- при несоответствии внешнего напряжения режиму зарядки</li> <li>- при превышении допустимого потребляемого тока</li> <li>- при отключении внешнего питания в процессе генерации</li> <li>- при коротком замыкании выхода в процессе генерации</li> <li>- при несоответствии режима генерации наличию/отсутствию антенны на выходе</li> </ul>
Типы подключаемых нагрузок	<ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля</li> <li>- непосредственное подключение к объекту с «возвратом тока через землю» при помощи штыря – «заземлителя»</li> <li>- индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8928Гц (выбирается автоматически при подключении антенны)</li> <li>- индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)</li> </ul>
Автоматическое повторное согласование	при отклонениях установленного тока нагрузки более ±2dB

## 2 Приемник АП-017.

### 2.1 Внешний вид. Органы управления



Рис. 2.1

поз. 1	лицевая панель
поз. 2	встроенный динамик
поз. 3	батарейный отсек
поз. 4	приемные элементы
поз. 5	кнопка Включение/Выключение прибора
поз. 6	кнопка ФУНКЦИЯ. Нажатие и удержание совместно с любой функциональной кнопкой активирует дополнительную функцию
поз. 7	переключение между режимами / включение режима min max
поз. 8	кнопка выбора рабочей частоты/ изменение параметров звука/ подсветка
поз. 9	кнопка ручного выбора усиления / автоустановка усиления
поз. 10	кнопка измерение глубины/ индикация текущего тока
поз. 11	поле цифровой индикации
поз. 12	светодиодная шкала
поз. 13	светодиоды функционального состояния прибора

### 2.2 Функциональное описание приемника АП-017

Приемник АП-017 (Рис. 2.1) служит для приема, усиления и фильтрации сигналов, приходящих от датчиков и вывода информационных сигналов на цифровой индикатор.

В приемнике предусмотрены следующие режимы работы:

- **Пассивный трассопоиск** (работа без использования генератора).

"50 Гц" - для пассивной трассировки кабелей находящихся под напряжением промышленной частоты 50 Гц

"100 Гц" - для пассивной трассировки кабелей и трубопроводов с катодной защитой

Работа в данных режимах позволяет обнаружить силовые кабели под нагрузкой, кабели и трубопроводы под катодной защитой, а также возможна трассировка силовых кабелей, находящихся под напряжением, но без нагрузки и трубопроводов на которые при достаточной их протяженности, может наводиться сигнал частотой 50/60Гц;

- **Активный трассопоиск** (работа с использованием генератора).

"512 Гц", "1024 Гц", "1450 Гц", "8928 Гц", "9820 Гц"- для активной трассировки кабелей, трубопроводов.

- **Измерение глубины залегания и величины тока в коммуникации.**

### - Цифровая или линейная индикация.

По светодиодному индикатору и звуковому сигналу оператор контролирует точное местоположение трассы. Данный прибор позволяет выполнять прямое измерение глубины залегания коммуникаций и величины текущего через нее переменного тока.

## 2.3 Органы управления и индикации

Каждая кнопка может выполнять до 3-х функций:

- Обычное короткое нажатие на кнопку (до 2 сек) активирует основную функцию, обозначенную крупным значком на светлом фоне.
- Длительное нажатие на кнопку (более 2 сек) активирует вспомогательную функцию, обозначенную значком на темном фоне.
- Нажатие с использованием кнопки Функция (поз.6 рис.2.2)  
Функция на дополнительном поле активируется при нажатии на кнопку с одновременным удержанием кнопки Функция.

## 2.4 Включение прибора

При нажатии на кнопку включения прибора поз.5 рис.2.2 включается питание приёмника. Приёмник проводит короткий тест индикатора, играет приветственную музыку (если включён звук), затем выводит текущее напряжение батарей в вольтах (например, напряжение 3,0 В рис.2.2). Если напряжение батарей ниже 2.6 В (2.2 В для аккумуляторов) необходимо заменить батареи питания (см. п.2.11)

Индикация напряжения батарей держится на экране около 2 с, затем отображается текущая рабочая частота (например, частота 8928 Гц рис.2.3):

После этого приёмник переходит в режим поиска по методу максимума на той частоте, на которой приёмник использовался в последний раз с автоустановленным усилением.



Рис. 2.2



Рис. 2.3

## 2.5 Выбор рабочей частоты

Первое нажатие на кнопку выбора рабочей частоты поз.8 рис.2.3 отображает текущую рабочую частоту, последующие - перебирают рабочие частоты. При этом первой предлагается ранее использованная частота, затем остальные частоты в порядке возрастания. В базовом варианте приёмника поддерживаются 8 рабочих частот:

Частота, Гц	50	100	512	1024	1450	8928	9280	15к .. 30к
Отображение на индикаторе	F-50	F-100	F-512	F-1.02	F-1.45	F-8.92	F-9.28	F-15.0
Режим	Пассивный		Активный				Пассивный	
Назначение	Поиск силовых кабелей и коммуникаций, собирающих блуждающие токи и промышленные помехи	Поиск трубопроводов, находящихся под потенциалом катодной защиты	Работа совместно с генератором серии АГ				Поиск сигнальных кабелей и коммуникаций, собирающих промышленные помехи радиочастоты	
Измерение глубины	нет	да	да				нет	
Измерение тока	нет	нет	да				нет	
Указание направления отклонения от оси трассы	да	да	да				нет	

После изменения рабочей частоты приёмник переходит в режим поиска по методу максимума с автоустановленным усилением.

Приёмник запоминает текущую рабочую частоту и при следующем включении питания автоматически переключается на неё.

## 2.6 Изменение громкости звука и изменение звукового сигнала

Кнопка поз.8 рис.2.4 при длительном нажатии включает/выключает звук. При этом на экране загорается надпись "3" и от 0 до 3-х сегментов соответствующей выбранной громкости рис.2.5. Внимание: при выключенной громкости включается режим звуковой сигнализации оси трассы. Состояние звука сохраняется при выключении питания и, если до выключения питания звук был включён, при следующем включении приёмника звук включится автоматически. При включённом звуке в режиме максимума тон звука увеличивается с увеличением уровня сигнала. Максимальный тон соответствует полностью заполненной шкале. Если шкала заполнена менее чем на треть, звук выключается. В режиме минимума звук выключается над осью трассы, нарастает по мере отклонения от оси. При этом при отклонении влево звук непрерывный, при отклонении вправо - пульсирующий. Также, звуковым сигналом низкого тона сопровождаются сообщения об ошибке.



8 — Рис. 2.4

## 2.7 Переключение между режимами максимума и минимума

В режиме максимума используется сигнал с горизонтальной антенны, который принимает максимальное значение над осью трассы рис.2.5

Сверху располагается шкала, работающая слева направо и отображающая текущий уровень сигнала. Если шкала «ушла» влево или вправо, измените усиление кнопками поз.9.

Если шкала в нуле (слева), усиление надо увеличивать и наоборот. Или, вы можете использовать автовыбор усиления. При слишком большой величине сигнала может произойти перегрузка входов приёмника. При этом на экране высветится «OL» рис.2.6.

Снизьте усиление. Если перегрузка возникает при относительно малых сигналах, возможно, имеет место сильная сторонняя помеха. Определите и устраните источник помех или перейдите на другую частоту.

В нижней части экрана в режиме максимума отображается величина сигнала в абсолютных единицах. Эти единицы пропорциональны величине сигнала и не зависят от настроек усиления. Если сигнал мал (менее 10 ед.), полученные результаты вряд ли будут корректны. Перенесите точку подключения генератора ближе к зоне поиска или измените рабочую частоту.

В центральной части экрана в режиме максимума стрелками указывается, с какой стороны от оператора находится коммуникация (на рис 2.6 - справа). Над осью коммуникации загораются обе стрелки. На большом удалении от оси (порядка глубины залегания) метод определения направления перестает работать и стрелки не отображаются. Также, определение направления не работает в режиме «SuperMax».

Для перехода в режим поиска по минимуму рис.2.7 необходимо нажать на кнопку переключения между режимами поз.7.

При этом на шкале высвечиваются 3 сегмента, а их положение указывает с какой стороны и на каком удалении находится ось коммуникации (на рисунке коммуникация находится слева). Стрелки не используются. Цифровое значение соответствует сигналу с вертикальной антенны и над осью должно принимать минимальное значение. Обратный переход в режим поиска по максимуму осуществляется той же кнопкой поз.7.

При уходе от оси трассы на значительное расстояние (порядка глубины залегания), а также при сильно искажённом поле или высоком уровне помех приёмник автоматически переходит в режим максимума рис.2.8, при этом выдает сообщение об ошибке (Err 4).



Рис. 2.5



Рис. 2.6



Рис. 2.7



Рис. 2.8

## 2.8 Увеличение/уменьшение чувствительности

Нажатие на кнопки выбора усиления поз.9 изменяет чувствительность приёмника. Влияет только на верхнюю шкалу в режиме максимума. При первом нажатии отображается текущее усиление (рис. 2.9 - уровень усиления 12). Последующие нажатия увеличивают/уменьшают усиление (от 0 до 19). Если сигнал слабый шкала работает в левой части и изменение сигнала плохо различается, имеет смысл увеличить усиление. Если шкала работает в основном справа и периодически «упирается в край» - необходимо снизить усиление. Также, независимо от показаний шкалы, усиление необходимо снизить, если приёмник индицирует перегрузку рис.2.10.

Длительное нажатие на любую из кнопок усиления поз.9 активирует функцию автовыбора усиления. В течение нескольких секунд приёмник измеряет входные сигналы и сам выбирает оптимальное усиление. Ход процесса отображается шкалой в нижней части экрана рис. 2.11. Выбранное усиление отображается на индикаторе. Также, процедура автоустановки усиления запускается автоматически при включении приёмника, изменении рабочей частоты и в некоторых других случаях.

## 2.9 Сообщения об ошибках

Условия измерения далеко не всегда позволяют выполнить корректные измерения. Вот некоторые из таких ситуаций:

1. Измеряемый сигнал слишком слаб и сильно искажается сторонними помехами.
2. Поблизости от точки измерения проходят другие коммуникации, дающие паразитный сигнал.
3. Исследуемая коммуникация имеет изгиб, ответвление, вентиль, гильзу и т.д. рядом с точкой измерения.
4. Исследуемая коммуникация в точке измерения уходит вверх или вниз под значительным углом.
5. Измерения ведутся вблизи точки подключения генератора или систем катодной защиты.
6. Массивные металлические предметы находятся вблизи антенн приёмника.
7. Поблизости от точки измерения имеется источник электромагнитных помех (например, заведённый автомобиль)
8. Сигнал, поступающий на датчики приёмника, слишком сильный и вследствие этого искажается.

Часть таких ситуаций выявляется приёмником. Например, рис. 2.12: на экран при минимальном сигнале вместо переключения в режим поиска по минимуму выводится сообщение об ошибке «Err 4»: Здесь 4 – код ошибки.



Рис. 2.9 9

Перегрузка

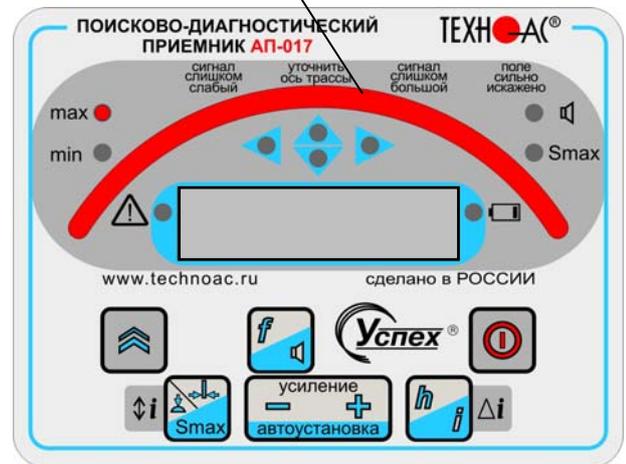


Рис. 2.10

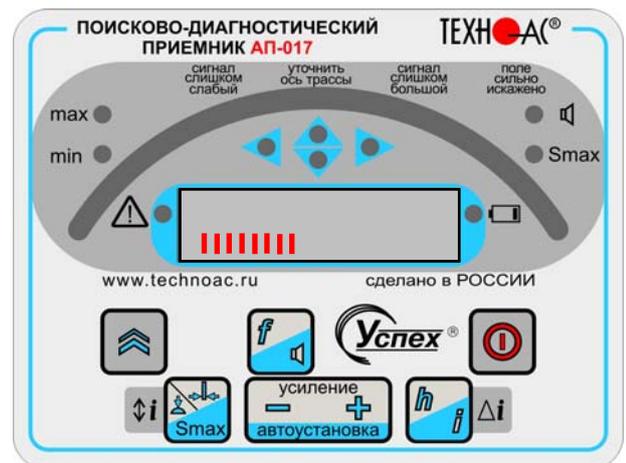


Рис. 2.11

Код	Расшифровка
Err 1	Сигнал слишком слаб
Err 2	Сигнал слишком большой
Err 3	Поле сильно искажено
Err 4	Не на оси трассы

К сожалению, искажающие факторы приёмник может выявить не всегда. Если возникают сомнения в корректности определения глубины, некоторые искажающие факторы можно выявить следующими методами:

- Выполните 5-10 измерений глубины подряд, не смещая приёмника. Показания не должны изменяться более чем на 20%.

- Положения оси трассы, полученные методами минимума и максимума не должны отличаться более чем на 20 см.

- Поднимите приёмник на 20 см над землёй и повторите измерение глубины – показания также должны увеличиться на 20 см.

Можно также определить глубину одним из косвенных методов (приёмник должен находиться в режиме максимума, «SuperMax» выключен).

Если условия позволяют измерить глубину, но не позволяют определить ток, последний попросту не выводится.

## 2.10 Последовательность работы при пассивном трассопоиске

Данный вид поиска не требует использования генератора, предназначен для поиска и трассировки подземных инженерных коммуникаций. Использовать режимы: “50 Гц”, “100 Гц”.

Включите приемник, для этого нажмите на кнопку включения питания приёмника поз.5. Приёмник проводит короткий тест индикатора, выводит текущее напряжения питания в Вольтах, текущую рабочую частоту в кГц ( $F=8.92$ ).

Выбрать нужную частоту из ряда “50 Гц”, “100 Гц”. Первое нажатие на кнопку выбора рабочей частоты поз.8 отображает текущую рабочую частоту, последующие - перебирают рабочие частоты.

После этого приёмник переходит в режим поиска по методу максимума (рис. 2.15).

Для определения местоположения искомой коммуникации можно воспользоваться методом максимума или методом минимума. Для перехода от одного метода к другому нажмите кнопку поз.7 рис.2.15.

Включите приемник, держите корпус приемника строго вертикально и медленно перемещайтесь по обследуемой поверхности



Рис. 2.12

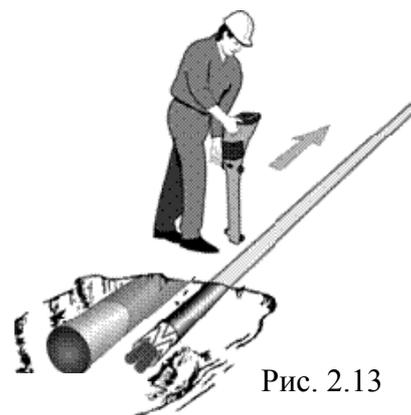


Рис. 2.13



8 Рис. 2.14 5



7 Рис. 2.15

### 1) Метод максимума

В режиме максимума (включается автоматически при включении приемника) используется сигнал с горизонтальной антенны, который принимает максимальное значение над осью трассы. Экран в этом режиме выглядит следующим образом рис. 2.16 (коммуникация находится справа). Максимальное отклонение на шкале будет указывать на то, что Вы находитесь над коммуникацией.

Этот метод наиболее эффективен для "быстрой" трассировки протяженных коммуникации, так как имеет большую дальность работы.

### 2) Метод минимума

Для перехода в режим поиска по методу минимума необходимо нажать на кнопку поз. 7 рис.2.17. При этом на шкале высвечиваются 3 сегмента, а их положение указывает с какой стороны и на каком удалении находится ось коммуникации (на рис.2.17 коммуникация находится слева). Цифровое значение соответствует сигналу с вертикальной антенны и над осью должно принимать минимальное значение. Обратный переход в режим поиска по максимуму осуществляется той же кнопкой. Этот метод даёт более высокую точность обнаружения коммуникации и составляет на глубинах до 1...1.5 м  $\pm 0.15$  м, а на глубине 10 м до  $\pm 0.25$  м.

Примечание - при нахождении вблизи исследуемой коммуникации протяжённых по площади металлических предметов, железобетонных конструкций, близко расположенных кабелей или трубопроводов может наблюдаться эффект искривления поля.

### 3) Измерение глубины и тока

Поставьте приемник как можно точнее над осью трассы, держа его строго вертикально (ручка приёмника должна быть направлена вдоль оси трассы). Для уточнения направления, можно в **режиме максимума** слегка поворачивать приёмник вокруг вертикальной оси, следя за уровнем сигнала (по цифровому индикатору). Правильному положению соответствует максимум показаний. Нажмите на кнопку поз.10. Измеренная глубина в метрах отображается на экране рис.2.18. Приёмник во время измерения должен быть неподвижен.

При повторном нажатии кнопки поз.10, на экране отобразится измеренный ток в миллиамперах в виде: (242 мА) рис. 2.19. Показания будут держаться на экране пока удерживается кнопка.

При попытке измерения глубины на частоте, на которой данная функция не поддерживается («50»), загорается символ  и измерения глубины не происходит.



Рис. 2.16



Рис. 2.17



Рис. 2.18 10



Рис. 2.19

Приёмник не способен с достаточной точностью вычислить глубину, если она превышает 10 м, в этом случае на экран выводится значение 10.0 м мигающими цифрами.

Измерение глубины – достаточно тонкий процесс, требующий очень точных вычислений. Условия измерения далеко не всегда позволяют выполнить определение глубины с необходимой точностью. Вот некоторые из таких ситуаций:

1. Измеряемый сигнал слишком слаб и сильно искажается сторонними помехами.
2. Поблизости от точки измерения проходят другие коммуникации, дающие паразитный сигнал.
3. Исследуемая коммуникация имеет изгиб, ответвление, вентиль, гильзу и т.д. рядом с точкой измерения.
4. Исследуемая коммуникация в точке измерения уходит вверх или вниз под значительным углом.
5. Измерения ведутся вблизи точки подключения генератора или систем катодной защиты.
6. Массивные металлические предметы находятся вблизи антенн приёмника.
7. Поблизости от точки измерения имеется источник электромагнитных помех (например, заведённый автомобиль)
8. Сигнал, поступающий на датчики приёмника, слишком сильный и вследствие этого искажается.

### 2.11 Установка и замена батарей питания

При каждом включении приёмник отображает текущее напряжение батарей в вольтах - напряжение ниже 2.6 В (2.2 В для аккумуляторов) указывает на то, что скоро возникнет необходимость замены батарей - возьмите с собой запасные батареи. Когда заряд батареи подходит к концу, в углу индикатора начинает мигать символ. Это означает, что оставшееся время работы от 15 мин до 1 часа, в зависимости от типа батарей. Когда батарея окончательно разряжена, приёмник гасит все символы на индикаторе, некоторое время мигает значком, после чего отключается.

Питание приёмника осуществляется от двух элементов размера "D" (элемент 373). Для питания рекомендуется использовать щелочные элементы.

Для замены элементов питания рис.2.21 отверните винт крышки батарейного отсека (а), снимите крышку (б), вытяните батарейный отсек за шнурок наружу (в). Замените элементы питания. Соблюдайте полярность!

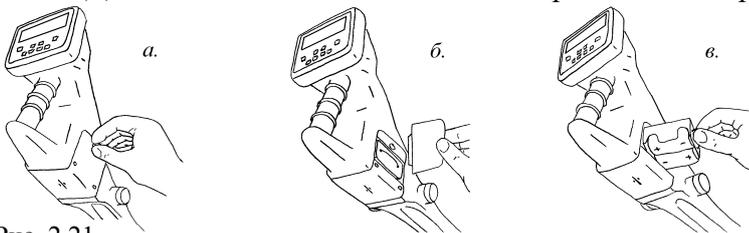


Рис. 2.21

Во избежание разряда батарей вследствие непреднамеренного включения приёмника в нём реализована функция автоматического выключения.

Не используйте гальванические элементы одновременно с аккумуляторами, новые батареи одновременно с разрядившимися, и батареи разных типов - это может привести к протеканию (в некоторых случаях к воспламенению) и повреждению приёмника. При длительном хранении вынимайте батареи.

### 3 Генератор АГ-120

#### 3.1 Внешний вид. Органы управления

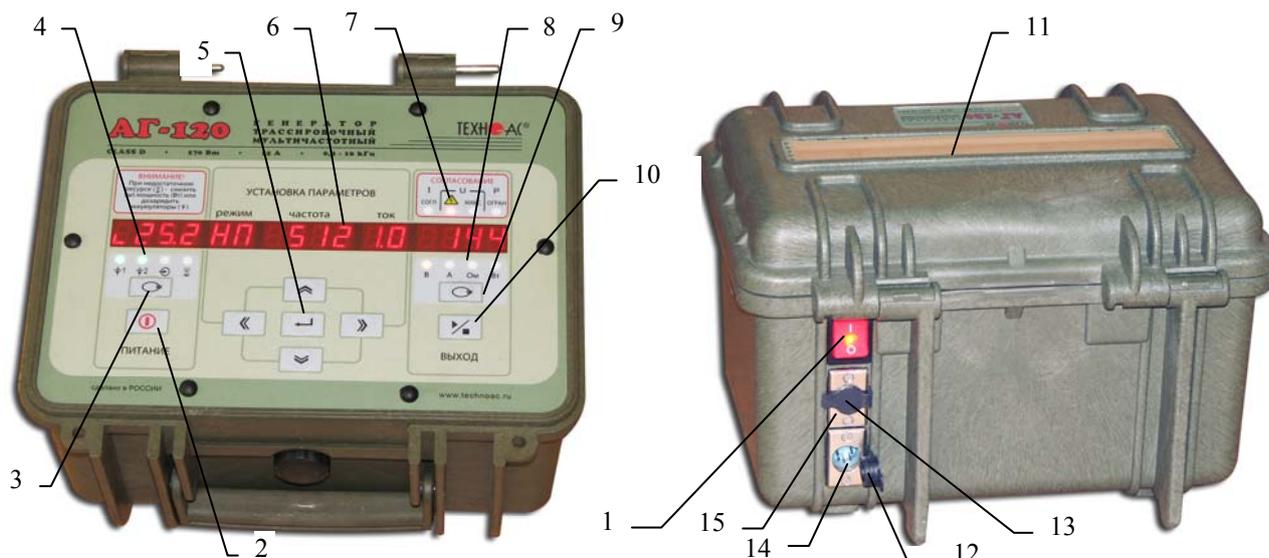


Рис. 3.1

1	<b>выключатель питания наружный</b> (механический влагозащищенный) с индикатором наличия генерации
2	<b>Кнопка «Ⓚ»</b> управление внутренним электронным <b>выключателем питания</b>
3	<b>Кнопка выбора индицируемого параметра питания</b>
4	<b>Индицируемый параметр питания:</b> напряжения акк.1/акк.2/внеш. пит. (В), ресурс питания (час) или время зарядки (час, мин)
5	<b>Кнопки управления меню</b> «⏪» - выбор устанавливаемого параметра левее по индикатору «⏴»- увеличение значения или «вверх» по списку «⏵»- уменьшение значения или «вниз» по списку «⏩» - выбор устанавливаемого параметра правее по индикатору «⏪»: в состоянии «стоп»- вход в «установку параметров» / выход из «установки параметров» с запоминанием установок - в состоянии «генерация»- ввод текущего значения выходного тока в качестве заданного
6	<b>Индикатор параметров питания (В, час), режима работы, частоты генерации (Гц), заданного тока (А), параметров выхода (В/А/Ом/Вт)</b>
7	<b>«СОГЛАСОВАНИЕ»</b> (результаты): заданный ток достигнут «Iсогл», режим «неограниченного» напряжения «U⚠», максимальное напряжение «Uмакс», мощность ограничена на оптимальном уровне «Pогран»
8	<b>Параметр индицируемый «мультиметром выхода»:</b> U «В», I «А», R «Ом» , P«Вт»
9	<b>Кнопка выбора параметра индицируемого «мультиметром выхода»</b>
10	<b>Кнопка «⏻»</b> Вкл./Выкл. генерации, согласования или зарядки
11	<b>Прозрачное окно</b> для наблюдения индикации при закрытой крышке
12	<b>Заглушка</b> , обеспечивающая герметизацию выходного разъема (открыта)
13	<b>Заглушка</b> , обеспечивающая герметизацию разъема внешнего питания (закрыта)
14	<b>Выходной разъем</b> для подключения коммуникации, передающей антенны или «клещей»
15	<b>Входной разъем</b> для подключения внешнего аккумулятора или сетевого блока питания (работа/зарядка)

### 3.2 Порядок работы с генератором

#### **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**На выходе генератора (в т.ч. на зажимах) может присутствовать опасное напряжение (от 24 до 400 В). Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе

К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж и не имеющие медицинских противопоказаний.

*Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при подключении к трассе:*

- убедиться, что на исследуемой коммуникации, а также рядом с ней не проводятся и не планируются работы, выполнение которых может привести к преднамеренному или случайному прикосновению к токоведущей части, находящейся под напряжением;
- убедиться, что генератор выключен;
- проводник кабеля, противоположный стороне подключения генератора, заземлить и вывести табличку «Заземлено» («Высокое напряжение»);
- в случае невозможности выполнения п.п. а), в) использовать бесконтактный способ подключения с помощью индукционной антенны или передающих клещей;
- убедиться в отсутствии возможности случайного включения прибора другим лицом во время подсоединения выходного кабеля;
- подсоединить зажим выходного кабеля к исследуемой коммуникации (жила кабеля, трубопровод, кабель связи);
- подсоединить второй зажим выходного кабеля к заземлению, броне кабеля либо к заземленному штырю;
- подключить разъем выходного кабеля к выходному гнезду выключенного генератора;
- при наличии вблизи токоведущих частей других людей, предупредить их о подаче напряжения словами «Подаю напряжение».

#### **ВНИМАНИЕ!!**

**При проведении операции по подключению генератора сам генератор должен быть ВЫКЛЮЧЕН!!**

*Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при отключении от трассы*

- выключить питание генератора;
- отключить выходной кабель от генератора, после чего разъем закрыть резиновой заглушкой;
- работы по устранению повреждения (раскопки кабеля, наложение муфты и т.п.) разрешается проводить только ПОСЛЕ отключения генератора и отсоединения его от коммуникации

### 3.3 Подключение генератора

#### 1) Контактный способ подключения генератора

Этот метод гарантирует передачу сигнала без помех и позволяет использовать низкие частоты.

Подключение к коммуникации осуществляется путем подсоединения выходного разъема генератора к коммуникации и штырю заземления рис. 3.2.

Подключение осуществляется в любом удобном месте, при этом место подключения должно быть зачищено от грязи напильником или наждачной бумагой до металла. Это обеспечивает более надёжный электрический контакт зажима и коммуникации.

*Правила установки заземления:*

- Для достижения максимальной дальности трассировки следует при подключении генератора к коммуникации заземление устанавливать под углом близким к  $60^\circ$  на **максимальном** удалении от трассы в направлении предполагаемого поиска

- Штырь заземления должен быть заглублен не менее чем на  $2/3$  высоты.

- Для достижения большего эффекта при заземлении следует использовать следующие приемы в месте установки штыря заземления: зачистка контактов в месте соединения контактного провода со штырем, утрамбовка почвы, увлажнение почвы с использованием солевого раствора

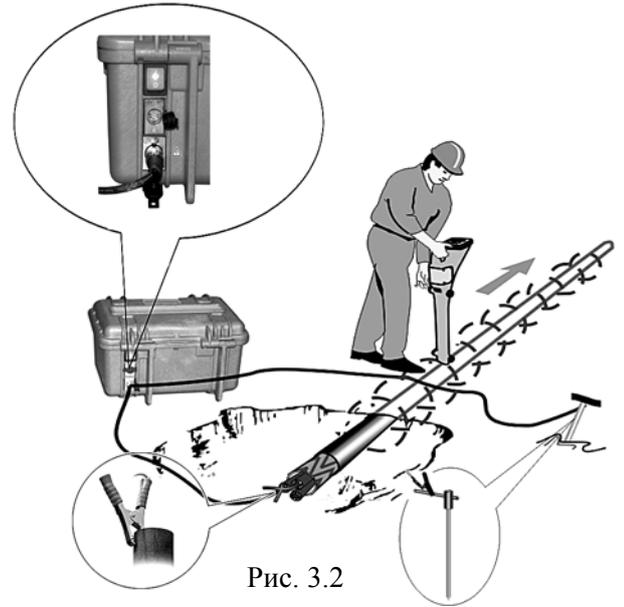


Рис. 3.2

#### *Методы подключения генератора к трассе*

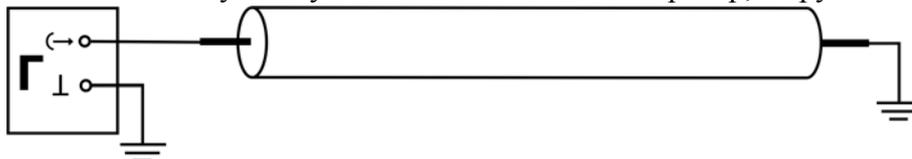
Для качественного определения местоположения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

Наибольшую дальность при трассировке обеспечивает непосредственное подключение генератора к нагрузке.

Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при непосредственном подключении к коммуникации можно проводить несколькими способами:

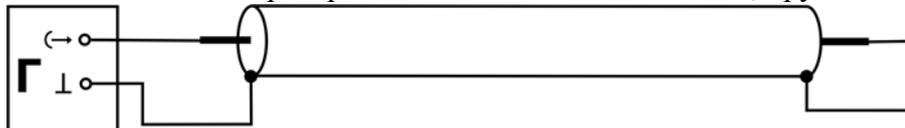
1) возвратный проводник - земля

Для этого к одному концу кабеля подключить генератор, а другой конец кабеля заземлить.



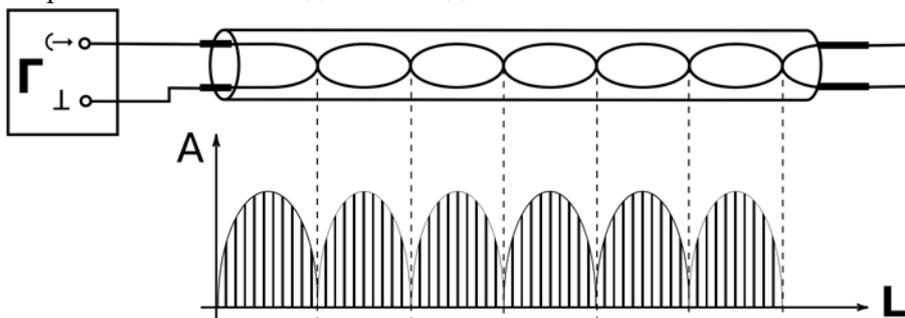
2) возвратный проводник - броня кабеля

При этом методе генератор подключить к концам кабеля, другие концы кабеля объединить.



3) возвратный проводник - жила кабеля

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить



**2) Бесконтактный способ с использованием - индукционной антенны ИЭМ-301.2**

Подключение к коммуникации осуществляется индукционным путем, для этого следует извлечь антенну из упаковки и вставить активную (поз.16 рис. 3.3) часть антенны в корпус основания (поз.17 рис. 3.3). Подключить антенну к выходному разъему генератора (поз.14 рис. 3.3) и установить над местом предполагаемого прохождения трассы, при этом антенна и трасса должны находиться в одной плоскости рис.3.3.

**3) Бесконтактный способ с использованием клещей передающих.**

Позволяет выполнять трассировку выбранных коммуникаций, кабелей находящихся под нагрузкой и без. Клещи должны быть замкнуты вокруг трассируемого проводника рис. 3.4.

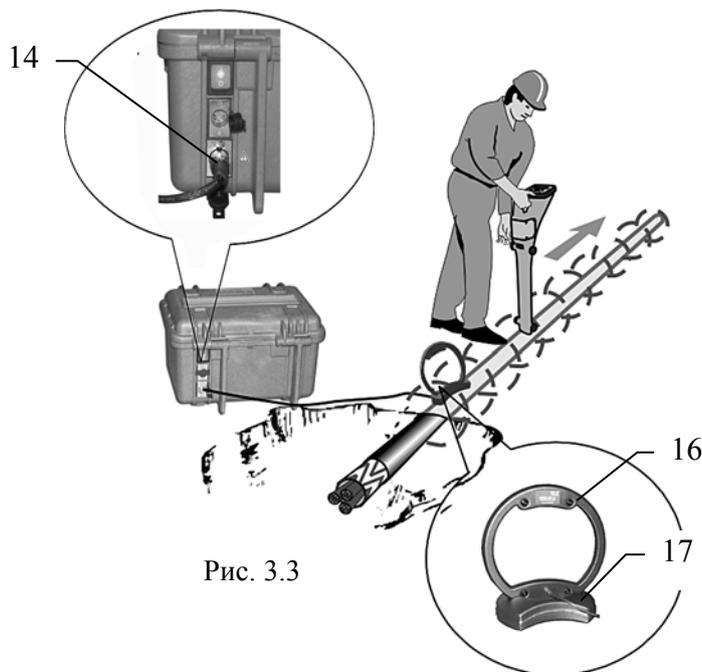


Рис. 3.3

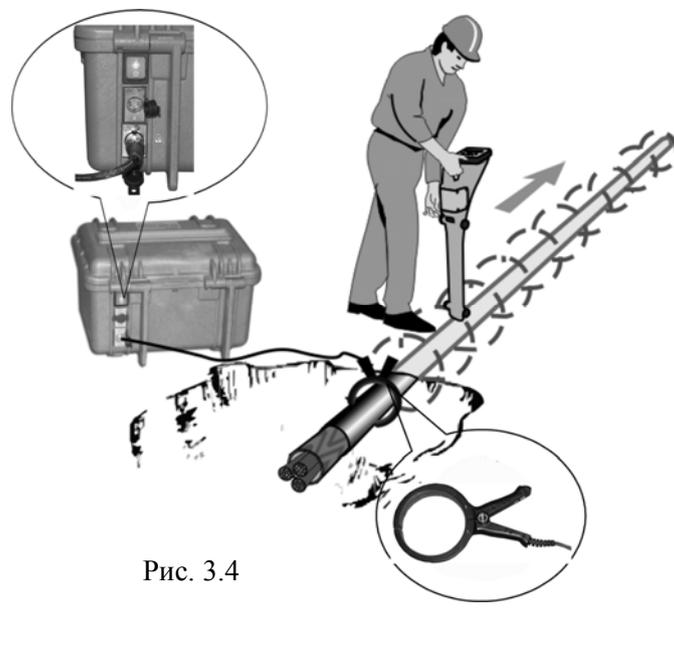


Рис. 3.4

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.**

**3.4 Включение питания генератора**

Подключить нагрузку к нижнему разъему на задней панели генератора в соответствии с методикой трассопоиска (поз.14 рис.3.5). В качестве нагрузки может быть исследуемая трасса (трубопровод, кабель), индукционная антенна или передающие клещи.

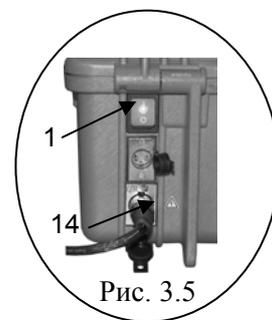


Рис. 3.5

В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.

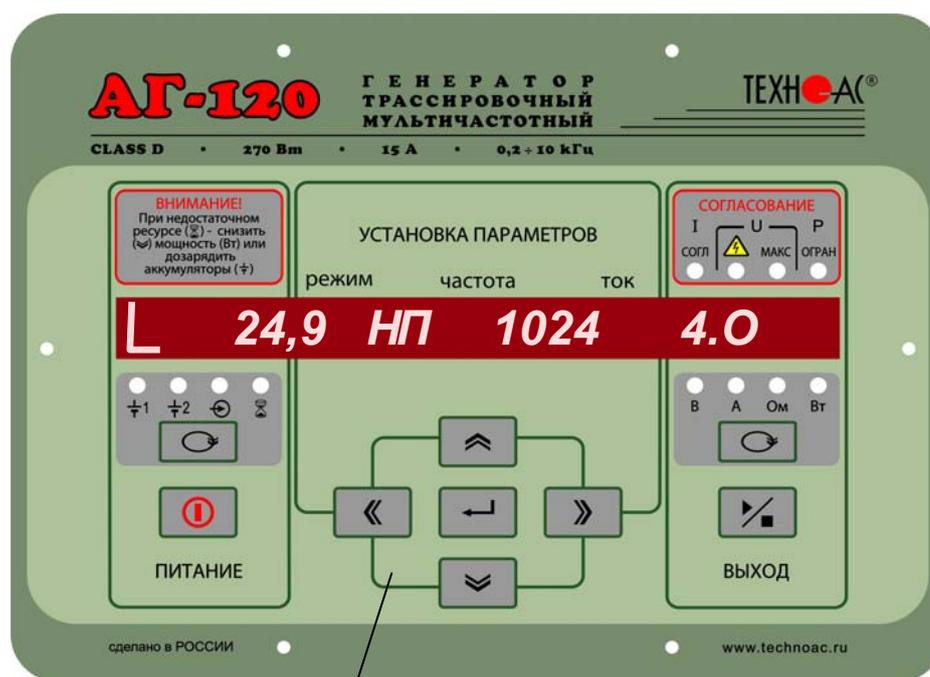
Включить питание наружным механическим выключателем «I/O» на задней панели (в положение «I» поз.1). Открыть крышку. Включить питание кнопкой поз.2 рис. 3.6. На индикаторах полей «ПИТАНИЕ» и «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» появится индикация.



2

Рис. 3.6

### 3.5 Установка параметров



5 Рис. 3.7

В поле «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» рис.3.7 выбирается один из трех режимов синусоидальной генерации (постоянный «НП», посылки одной частоты «ПР», посылки с чередованием трех частот «ЗФ» или режим зарядки «ЗР»), одна из трех частот генерации  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  и один из четырех токов нагрузки. При необходимости, возможно оперативное изменение «банков» частот и токов. Использование передающей антенны в качестве нагрузки возможно только при частоте генерации 8928 Гц, которая устанавливается автоматически при подключении антенны к выходу.

1) Для входа в режим установки следует, находясь в режиме «стоп» (нет генерации, желтые светодиоды на поле «ВЫХОД» рис.3.7 не светятся), нажать кнопку входа в установки параметров «←» поз.5. Начнет мигать индикаторное поле «РЕЖИМ».

2) В зависимости от поставленной задачи, для задания режима, следует кнопками «↗» или «↘» («по кольцу») поз.5 рис.3.7 выбрать на индикаторном поле «РЕЖИМ» символ нужного режима генерации или режима зарядки автономных аккумуляторов. Индикация режимов приведена на рис. 3.8. Если к выходу подключена передающая антенна – светится «АН» (режим «антенный непрерывный»). При этом возможен выбор только между «АН» и «АП» (режим «антенный прерывистый») непосредственно кнопками «↘» или «↗».

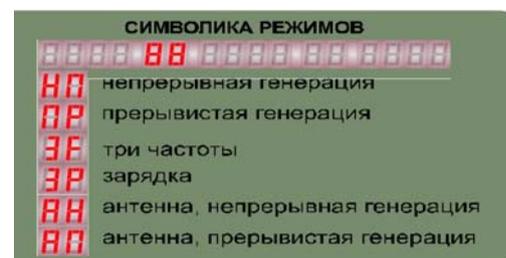


Рис. 3.8

3) Для установки рабочей частоты или тока, следует перейти при помощи кнопки «→» на индикаторное поле «ЧАСТОТА» или «ТОК». В режимах «НП» и «ПР» мигающее значение (число) может быть изменено.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

В установленном трехчастотном режиме («ЗФ») на индикаторе «ЧАСТОТА» отображается наименьшая частота, используемая при автосогласовании.

Для введения нового значения частоты взамен мигающего следует нажать кнопку «←┘», чтобы мигала только первая цифра числа (старший разряд). Выбрать другой разряд можно кнопками «>>» или «<<». Мигающая цифра может быть изменена кнопками «>>» или «<<» (0...9). Для сохранения нового значения в «банке» частот (взамен старого) следует нажать кнопку «←┘».

Можно работать с установленной частотой временно до отключения питания, если сразу запустить генерацию (автосогласование) кнопкой «↻» поз.10 рис.3.9.

4) Установка заданного тока производится аналогично заданию рабочей частоты. Диапазон задаваемых токов: 0,1...9,9 А с шагом 0,1 А. В «банке» токов могут находиться до четырех предустановленных значений. При необходимости можно в установленном режиме генерации увеличить ток кратковременных посылок («РУ») до 15 А (если позволит запас по мощности). Значения токов свыше 9,9 А не могут быть сохранены в «банке» токов.

Высокий выходной ток (до 15 А) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между заземленным трубопроводом и шиной контура заземления). При этом способе в отдаленные участки коммуникации ответвляется небольшая, но, в данном случае, достаточная часть выходного тока. Работоспособность сохраняется вплоть до полного короткого замыкания выходных зажимов.

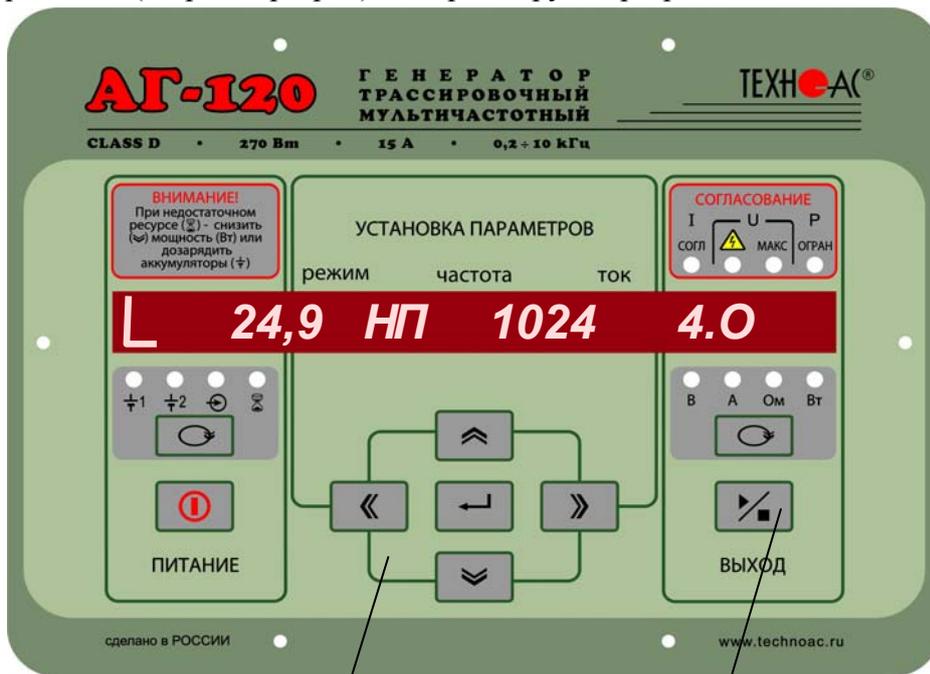
При выборе тока нагрузки (или мощности) и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

- «мощность меньше» - ресурс питания больше
- «ток меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты
- «частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшего тока (мощности), возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние
- «ток больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но необходима большая мощность.

### 3.6 Изменение установленных параметров

Для изменения установленных параметров, следует остановить генерацию кнопкой «↻» поз.10 рис.3.9 на поле «ВЫХОД» одним или двумя нажатиями и перейти к установке параметров. Первое нажатие кнопки «↻» поз.10 приведет к остановке процесса автоматического согласования на достигнутом уровне (показания индикатора «замрут», нет генерации, желтые светодиоды на поле «ВЫХОД» не светятся), второе нажатие кнопки «↻» приведет к прекращению генерации (индикатор погаснет).

Для входа в режим изменения параметров следует, находясь в режиме «стоп», нажать кнопку входа в установки параметров «←┘» поз.5. Начнет мигать индикаторное поле «РЕЖИМ». Для изменения режима, следует кнопками «>>» или «<<» («по кольцу») поз.5 выбрать символ нужного режима генерации и перейти к изменению другого параметра (частота, ток) кнопками «>>» или



5 Рис. 3.9 10

« $\llcorner$ ». Мигающая значение параметра из банка данных может быть выбрано кнопками « $\blacktriangle$ » или « $\blacktriangledown$ » (0...9). Для изменения значения параметра при отсутствии необходимого значения в банке данных, (выбранный параметр мигает) следует нажать кнопку входа в установки параметров « $\leftarrow$ », далее мигающая цифра может быть изменена кнопками « $\blacktriangle$ » или « $\blacktriangledown$ » (0...9). Для сохранения нового значение в «банке» данных (взамен старого) следует нажать кнопку « $\leftarrow$ ».

### 3.7 Индикация параметров

1) Индикация на поле «ПИТАНИЕ» рис.3.10.

Одно из показаний цифровой индикации выбирается соответствующей кнопкой  $\odot$  поз.3 по зеленым светодиодам.

$\dagger 1$  - напряжение на «базовом» автономном аккумуляторе №1

$\dagger 2$  - напряжение на «надстраиваемом» автономном аккумуляторе №2

$\odot$  - напряжение на входе внешнего питания

$\text{⌚}$  - в режиме генерации – оценочный ресурс питания означающий: «при данном энергопотреблении проработает N ч» (в основе лежит семейство дискретизированных кривых разряда для нового аккумулятора при  $t = 0^\circ\text{C}$ ). Показание «20» обозначает «очень большой труднооценимый ресурс». Показание «0,1» означает: «прибор может отключиться в любой момент».

- в режиме «зарядка» - время зарядки стабильным током (прямой отсчет) и время зарядки стабильным напряжением (обратный отсчет), час/мин

Одновременная засветка двух или трех первых светодиодов означает, что на цифровом поле «ПИТАНИЕ» индицируется результирующее напряжение питающее оконечный усилитель мощности. При этом первый (левый) семисегментный индикатор на поле «ПИТАНИЕ» символически отображает конфигурацию взаимного соединения источников питания. Перечень конфигураций соединения источников питания приведен на крышке генератора (рис.3.11).

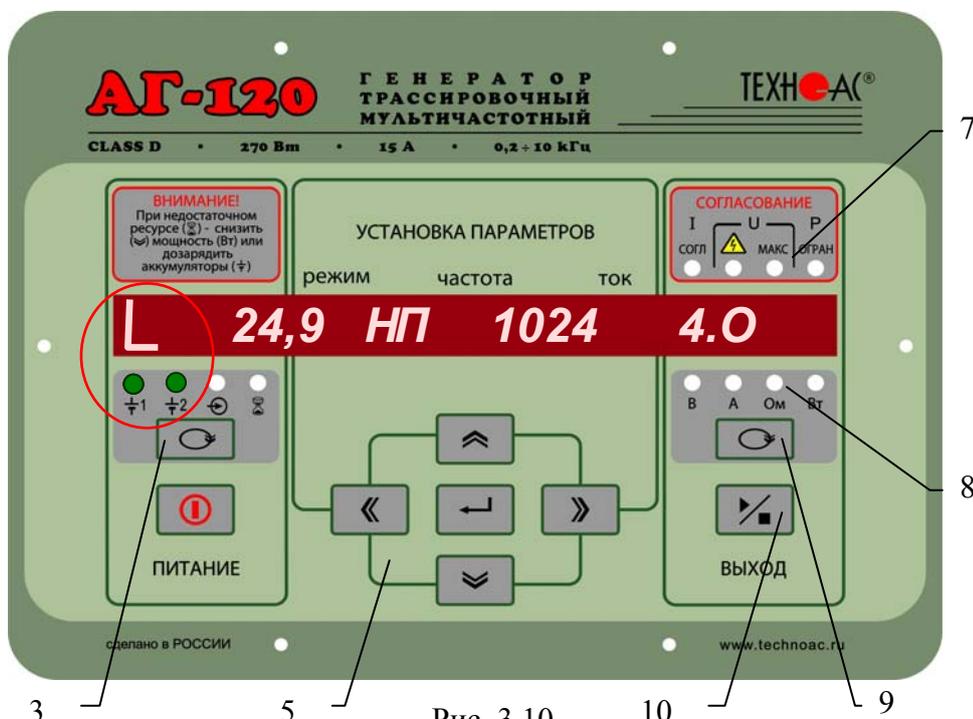


Рис. 3.10

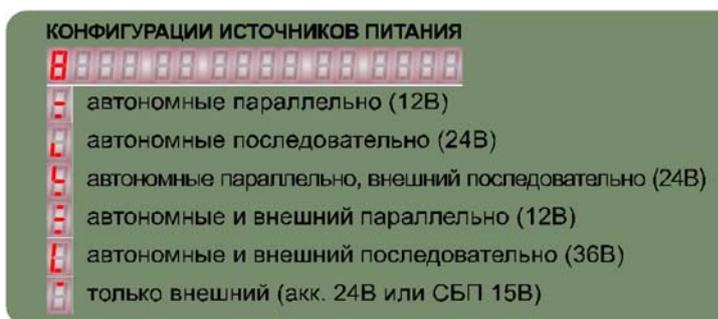


Рис. 3.11

2) Индикация на поле «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»

Индикация на поле «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» описана в разделах установка и изменение параметров.

### 3) Индикация на поле «ВЫХОД»

При **включении питания** генератора возможны две ситуации:

1 Если светодиоды на поле «ВЫХОД» **не светятся** – генератор находится в режиме ожидания («стоп»). Можно произвести установку параметров или сразу запустить генерацию (автосогласование) нажатием на кнопку  поз.10. Режим «стоп» продлится 1мин, если не будет нажата ни одна кнопка, после чего произойдет автовыключение питания при помощи внутреннего электронного выключателя.

2 Если **светится** один из желтых светодиодов панели индикаторов на поле «ВЫХОД» (и подсветка наружного выключателя поз.1) значит, питание было выключено во время генерации, и теперь включился прежний же режим, с теми же установками. Автоматика пытается восстановить ситуацию путем автосогласования. Если требуется изменение установленных параметров, следует остановить генерацию кнопкой  поз.10 на поле «ВЫХОД» («погасить» желтый светодиод и подсветку наружного выключателя одним или двумя нажатиями) и перейти к установке параметров.

Во время генерации на цифровом поле «ВЫХОД» отображаются оценочные значения выходных параметров: напряжение на нагрузке «В», ток в нагрузке «А», сопротивление нагрузки «Ом», мощность в нагрузке «Вт». Точность измерений ( $\pm 5\%$  для «В» и «А» и  $\pm 10\%$  для «Ом» и «Вт») вполне достаточна для оценки ситуации и принятия решения. Индицируемый параметр выбирается кнопкой  поз.9 при этом светится соответствующий выбранному параметру светодиод поз.8 рис.3.10.

Мощность выбирается автоматически по принципу: «достаточная (или максимально возможная) для достижения заданного выходного тока (или ближайшего к нему значения)». По окончании (или прерывании кнопкой «ПУСК/СТОП ») процесса автосогласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) кнопками  и . При этом индикатор  постоянно показывает остаточный ресурс времени автономного питания (час) в зависимости от степени разряженности аккумуляторов и текущего энергопотребления.

Высокое выходное напряжение (свыше 330 В с использованием дополнительного аккумулятора 12 В) и большой запас мощности (до 270 Вт с дополнительным аккумулятором 12 В) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

После завершения попытки автосогласования (не прерванного принудительно) на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» поз.7 рис.3.10 высвечивается результат:

- «Согл» - успешно согласовано, заданный ток достигнут. После выключения генерации из этого состояния установленные параметры генерации и выбранные параметры индикации становятся заданными «по умолчанию» т. е. Восстанавливаемыми после прерывания питания.
- «Умакс» - не хватает напряжения для достижения заданного тока в данной нагрузке (сопротивление нагрузки слишком велико или нарушен контакт выходных зажимов с нагрузкой)
- «Р огран» - не хватает мощности для достижения заданного тока в данной нагрузке.

Потенциально «опасный» неограниченный режим генерации отображается специальным «тревожным» индикатором . «По умолчанию» возрастание выходного напряжения ограничено на безопасном для человека уровне (24В). При необходимости (для трассировки кабелей), можно оперативно снять ограничение (временно до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности.

Здесь следует принять решение о необходимости корректировки параметров выходного тока, для чего рекомендуется пробная трассировка.

### 3.8 Запуск и выключение генерации

Если, после включения питания, в режиме ожидания («стоп») **кратковременно** нажать кнопку «▶/■» поз.10, начнется генерация и автосогласование – ступенчатое увеличение напряжения на выходе до достижения установленного тока. При этом рекомендуется следить за индикатором ресурса питания («⌚» на поле «ПИТАНИЕ»). Если выходное напряжение («В») превысит «24.0» автосогласование в любом случае прекратится. Если при этом заданный ток не достигнут, на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» засветится индикатор «Умакс». Это **«безопасный» режим** устанавливающийся «по умолчанию» при включении питания.

Если для достижения необходимого тока, при трассировке кабелей, нужно большее выходное напряжение (И ПРИНЯТЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ!) можно запустить автосогласование в **«неограниченном» режиме**. Для этого следует в режиме ожидания («стоп») нажать кнопку «▶/■» и **удерживать** ее до засвечивания «тревожного» индикатора «▲». Это означает: «включился потенциально опасный «неограниченный» режим, при котором выходное напряжение может превышать 200 В с автономным питанием и 300 В с добавлением внешнего 12-ти вольтового питания. «Неограниченный» режим будет существовать до выключения питания.

Значение тока в нагрузке выбирается или вводится с клавиатуры на индикаторном поле «ТОК». В процессе автосогласования напряжение на нагрузке ступенчато возрастает до тех пор, пока ток в нагрузке не превысит значение установленное на задатчике («ТОК»). При этом увеличение напряжения прекращается, а на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечивается «Согл». При изменениях сопротивления нагрузки в установившемся режиме генерации, программа выбора мощности будет поддерживать заданный ток в пределах  $\pm 2\text{dB}$  путем повторных автосогласований с соответствующими изменениями мощности.

Незавершенный процесс автосогласования можно остановить на любой текущей позиции нажатием кнопки «▶/■». Первое нажатие в процессе автосогласования – «стоп» согласования, второе – «стоп» генерации. Нажатие в установившемся режиме генерации – «стоп» генерации.

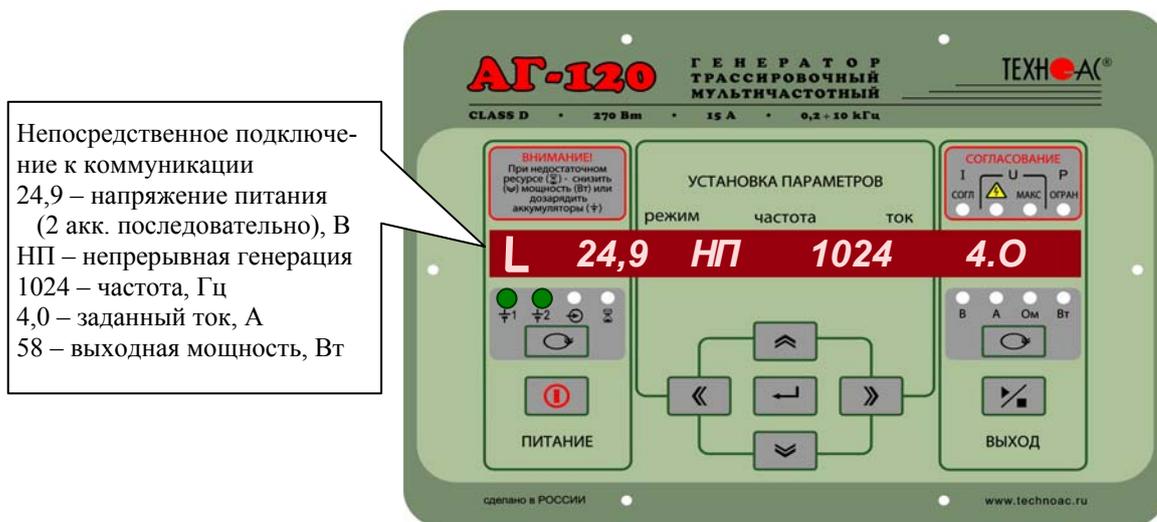


Рис. 3.12

#### ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

Все манипуляции с выходным током (мощностью) вызывают изменения энергопотребления (ресурса питания). Следите за индикатором ресурса («⌚» на поле «ПИТАНИЕ»), чтобы хватило времени на производство трассопоиска. С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке, при возможности используйте режим кратковременных посылок. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Заряжайте аккумуляторы при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания».

Длительное хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности. Перед длительным хранением зарядите аккумуляторы и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев. Температура окружающей среды при хранении должна быть  $+20...25^{\circ}\text{C}$ .

### 3.9 Работа с индукционной рамочной антенной

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости**. Перед подключением антенны к выходу следует в режиме «стоп» выключить питание кнопкой включения питания поз.2 «**I**» рис.3.13 или наружным механическим выключателем.

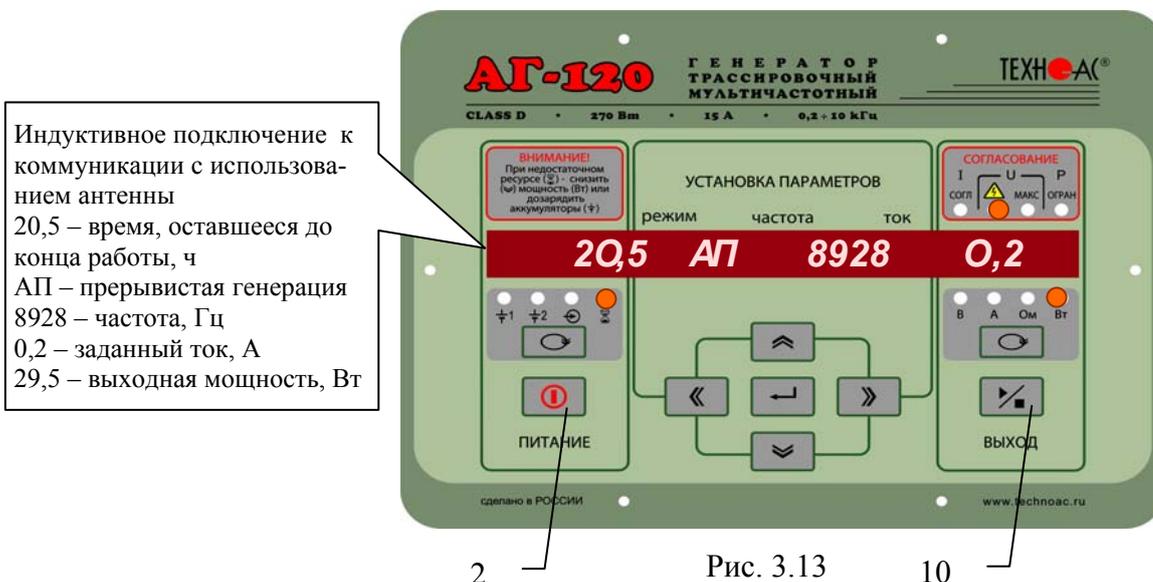


Рис. 3.13

Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор входит в «антенный» режим характеризующийся неизменными предустановками параметров. Индицируется: режим «АН», частота «8928», ток «0,2». После запуска генерации кнопкой «**▶/■**» поз.10 в результате автосогласования автоматически устанавливается режим с оптимальными заданными параметрами. Затем, при необходимости, можно уменьшать и увеличивать выходное напряжение кнопками «**⏏**» и «**⏏**». Для возобновления генерации после прерывания питания требуется запуск кнопкой «**▶/■**».

### 3.10 Работа с передающими «клещами»

При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей» рис.3.14. Мощность, потребляемая «клещами», обратно пропорциональна частоте сигнала при неизменном напряжении. Не рекомендуется в режиме непрерывной генерации («НП») подавать мощность более 60 Вт.

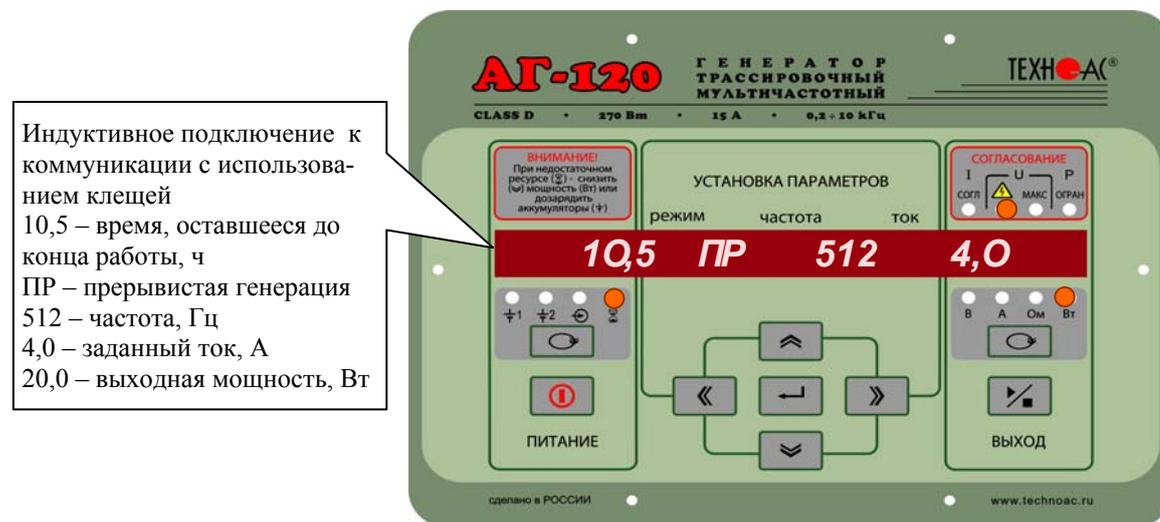


Рис. 3.14

### 3.11 Работа в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (IP54) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Выключения и включения питания, при этом, производятся наружным влагозащищенным выключателем питания «I/O» поз. 1 рис. 3.15. Показания индикаторов наблюдаются через прозрачное окно в крышке поз.11 рис.3.15. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Тогда, при каждом включении питания с закрытой крышкой, автоматика будет восстанавливать этот режим (только не «АН» и «АП») с применением автосогласования. О наличии генерации свидетельствует подсветка наружного выключателя. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками.

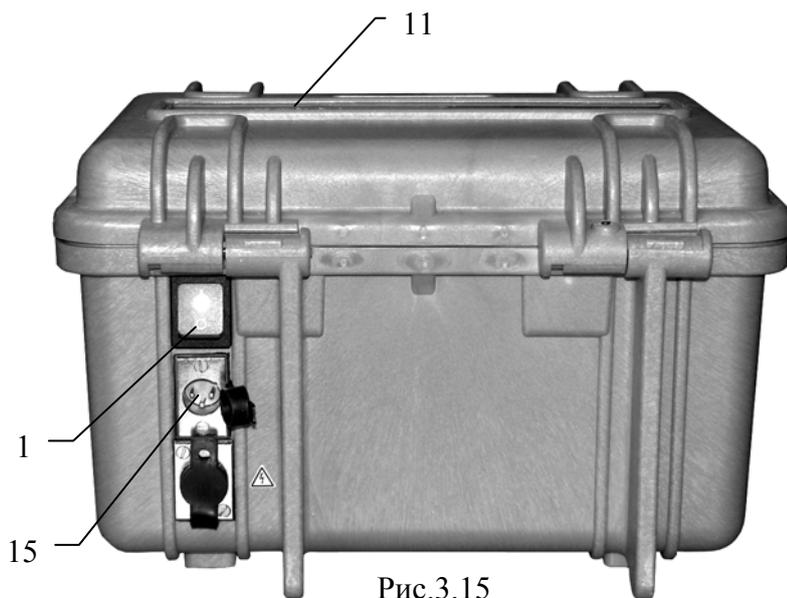


Рис.3.15

### 3.12 Подключение внешнего питания

К верхнему разъему на задней панели поз.15 рис.3.15 можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24 В), либо выход сетевого блока питания (15 В).

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Выход внешнего источника не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника.**

В зависимости от поставленной задачи, прибор использует внешнее питание для увеличения ресурса или для увеличения мощности или для зарядки.

### 3.13 Зарядка автономных аккумуляторов

Настоятельно рекомендуется производить зарядку автономных аккумуляторов при температуре окружающей среды 20...25°C. Для зарядки автономных аккумуляторов следует подключить сетевой блок питания к сети и к входу внешнего питания (верхний разъем на задней панели). Включить сетевое питание и «I» генератора. Выбрать режим «ЗР» на индикаторе «РЕЖИМ». Нажать кнопку «▶». Наблюдать отсчет времени на индикаторе «⌚» и «анимированную картинку» стадий зарядки на цифровом поле «ВЫХОД». При установлении статичной «картинки» зарядка может быть прервана кнопкой «▶». Прибор готов к работе (заряд не менее 90%). При наличии свободного времени рекомендуется продолжить процесс в стадии «дозарядки» стабильным напряжением **14,7-14,9В**. Время полной зарядки - 8 ч, после этого происходит полное автовыключение.

#### *ПРИМЕЧАНИЕ.*

*В процессе зарядки рекомендуется периодически контролировать: « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » - напряжение на заряжаемых автономных аккумуляторах и « $\oplus$ » - напряжение на выходе сетевой блок питания. Если « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » превышает максимально допустимое «14,9», следует «уточнить» выходное напряжение СЕТЕВОЙ БЛОК ПИТАНИЯ (оптимально «15.0...15.2») при помощи его подстроечного регулятора, выведенного «под шлиц». Показания « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » свыше «14,9» соответствуют началу «перезарядки» и повышенного внутреннего газовыделения. Длительные стабильные показания менее «14,7» свидетельствуют о заниженном выходном напряжении сетевой блок питания.*

#### 4 Совместная работа приемника и генератора при активном трассопоиске

В настоящее время для обнаружения подземных инженерных коммуникаций наибольшее распространение получил индукционный (активный) метод поиска. В основе метода лежит наличие электромагнитного поля вокруг проводника с током.

Источником испытательного тока специальной частоты является генератор, подключенный к одному концу искомой инженерной коммуникации. Для протекания тока необходим замкнутый электропроводящий контур, одной из ветвей которого служит искомая коммуникация, а в качестве другой ветви используется заземление для возврата токов через землю.

Максимальная напряженность электромагнитного поля, измеренного над поверхностью земли, соответствует оси искомой коммуникации.

Для правильной работы с комплектом необходимо соблюдать ряд правил:

- Выбор заземления генератора (см. п.3.3);
- Определение типа подключения генератора (см.п.3.3);
- Установка параметров работы генератора (см.п.3.5);
- Настройка приёмника (см.п.2).

После выполнения вышеизложенных пунктов можно приступить с трассировке коммуникаций.

#### 5 Порядок проведения трассопоиска в активном режиме

- Установить на генераторе режим «3F»  
- Выбрать на приемнике частоту 1024. Установить средний уровень усиления. Установить режим максимума. Удерживая приемник строго вертикально, медленно и равномерно обследовать местность.

- При обнаружении сигнала продолжать движение в направлении поиска до тех пор, пока сигнал не уменьшится, затем вернуться к месту, где он был максимальный.

- Не меняя усиление поочередно изменить частоту на приемнике на 512 Гц, затем на частоту 8928 Гц (см. п. 2.10). После каждого изменения частоты провести пробную трассировку. В результате определить оптимальную частоту в зависимости от одной или нескольких поставленных задач. Установить на генераторе режим генерации на выбранной частоте (см. п.3.5)

- Для определения направления оси коммуникации **методом максимума (см.п.2.10)** поворачивайте приемник вокруг вертикальной оси до обнаружения самого сильного сигнала. **Ручка приемника будет ПАРАЛЛЕЛЬНА** искомой коммуникации. Медленно перемещайте приемник вправо, влево пока не зафиксируете максимум сигнала. В этой точке приемник находится точно над осью трассы, можно измерить глубину залегания трассы и ток используя кнопку поз.10. При необходимости следует регулировать уровень усиления кнопками поз.9 рис.5.1.

**Основной режим работы генератора для активного поиска – непрерывная генерация, метод максимума.**

- Для точного определения местоположения искомой коммуникации рекомендуется воспользоваться также **методом минимума (см.п.2.10)**. Для переключения в режим минимума следует воспользоваться кнопкой 7 рис.5.1.



Рис. 5.1

В целях энергосбережения и обеспечения длительной работы генератора без подзарядки следует использовать импульсный режим. В этом режиме при трассировке по методу максимума импульсные посылки генератора отображаются на приемнике периодическими пульсациями на

светодиодной шкале (поз. 12 рис. 2.1) и цифровом индикаторе. Для поиска оси трассы сравнивают максимальные значения показаний (см.п.2.10).

В импульсном режиме с частотой 8928 Гц возможна нестабильность показаний в трех случаях:

1. при использовании метода минимума.
2. при определении глубины залегания.
3. при измерении тока в коммуникации.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При **трассопоиске** определяющим индикатором является «светодиодная шкала», которая отображает только качественную картину поиска (приближение или удаление относительно трассы). Абсолютное значение уровня принятого сигнала отображает дополнительный цифровой индикатор в безразмерных единицах. В случае приема импульсного сигнала показания цифрового индикатора соответственно пульсируют. Поэтому оценочным значением абсолютного уровня сигнала в этом случае следует считать максимальные показания при пульсациях.

- После проведения работ по трассировке следует отключить генератор от трассы в соответствии с методикой приведенной выше (п.3.2).

**Работы по устранению повреждения (раскопки кабеля, наложение муфты и т.п.) разрешается проводить только ПОСЛЕ отключения генератора и отсоединения его от коммуникации.**

## 6 Транспортирование и хранение

Упакованные приборы могут транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом приборы должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузов автомобилей, используемые для транспортирования приборов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

*Условия транспортирования упакованных приборов:*

- температура от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительное давление от 84 до 106,7 КПа;
- максимальное ускорение транспортной тряски  $30\text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту в течение 1 ч или 15000 ударов с тем же ускорением.

*Условия транспортирования приборов без упаковки:*

- температура окружающего воздуха от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 КПа;
- вибрация амплитудой не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 до 25 Гц;

Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов, толчков.

Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака "↑↑" направлены вверх.

Упакованные приборы и приборы без упаковки должны храниться на стеллажах в сухом помещении. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Приборы в транспортной таре можно хранить в течение шести месяцев, при этом транспортная тара должна быть без подтёков и загрязнений.

## Приложение

### Символика конфигураций питания генератора АГ-120



аккумулятор №2 подсоединен **параллельно** с базовым аккумулятором №1 (12В)



аккумулятор №2 подсоединен **последовательно** с базовым аккумулятором №1 (24В)



внешний аккумулятор (12В) подсоединен **последовательно** к автономным аккумуляторам №1 и №2 (24В) соединенными параллельно.



внешний аккумулятор (12В) подсоединен **параллельно** к автономным аккумуляторам №1 и №2 соединенными параллельно (24В).



внешний аккумулятор (12В) подсоединен **последовательно** к автономным аккумуляторам №1 и №2 соединенными последовательно (36В)



Усилитель мощности питается только от внешнего источника с повышенным напряжением (внешний аккумулятор 24В или сетевой блок 15В). Встроенные (аккумуляторы №1 и №2) при этом питают остальную схему.

Горизонтальные сегменты обозначают источники питания у которых вывод «-» соединен с общим проводом схемы. «Базовый» автономный акк.1 постоянно подключен к общему проводу и обозначается нижним горизонтальным сегментом (если участвует в питании усилителя мощности). Вертикальные сегменты обозначают источники питания у которых вывод «-» соединен с «+» других источников («надстроенные источники»).

### Зависимость увеличения ресурса питания генератора АГ-120 от конфигурации при использовании различных видов внешнего питания

Вид внешнего питания	Конфигурации взаимного соединения источников питания			
	 только внешнее	 все параллельно	 внешнее последовательно с взаимно параллельными автономными	 все последовательно
Аккумулятор 12 В / $\geq 24$ Ач	-	Увеличение зависит от емкости внешнего аккумулятора	<b>Ресурс <math>\times 2</math></b>	<b>Или ресурс или <math>R_{\text{макс}} \times 1,5</math></b>
Аккумулятор 24 В / 15 А	Ресурс полностью определяется емкостью внешнего аккумулятора	—		
Сетевой блок питания 15 В / 15 А	Ресурс полностью определяется наличием сети 220 В.	—		

**Символика конфигураций режимов работы генератора АГ-120**

**НП** непрерывная генерация

**ПР** прерывистая генерация (кратковременные посылки)

**ЗФ** три частоты (чередование частот)

**ЗР** зарядка автономных аккумуляторов

**АН** подключена передающая антенна, непрерывная генерация

**АП** подключена передающая антенна, прерывистая генерация

**Индикация недопустимых ситуаций при работе генератора АГ-120**

<b>Индикация</b>	<b>Причина</b>	<b>Следствие</b>
Er 10	Сигнал достиг минимума	блокирование неправомерных действий оператора при ручных изменениях уровня выходного сигнала кнопками «  » или «  ». Генерация при этом не прерывается.
Er 11	Сигнал достиг максимума	
Er 12	Мощность достигла максимума	
Er 14	Ток в нагрузке достиг максимума	
Er 20	Было недопустимое для зарядки напряжение внешнего питания	индикация экстремальных ситуаций вызывающих автовыключение генерации
Er 21	Напряжение внешнего питания в процессе генерации было занижено	
Er 22	Напряжение одного из автономных аккумуляторов было занижено	
Er 23	Напряжение внешнего питания было завышено	
Er 30	В результате неправильного подключения было несоответствие текущего режима «наличию/отсутствию» передающей антенны	
Er 40	Максимально допустимый ток в выходном каскаде был превышен	
Er 41	Максимально допустимый ток потребления был превышен	

# Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-318»

## Паспорт

### 1 Технические характеристики

Приемник АП-017	
Рабочие частоты, Гц	50, 60, 100, 120, 512, 1024, 1450, 8928, 9820, 15 000
Габаритные размеры, мм	720x110x150
Вес, кг	1,7
Генератор АГ-120	
Частоты генерируемого сигнала, Гц	200...9999
Максимальная выходная мощность, Вт	180
Габаритные размеры, мм	305x270x194
Вес электронного блока, кг	12
Диапазон эксплуатационных температур, °С	-30 ...+60

### 2 Комплект поставки

Наименование	Кол	Зав №
Приемник АП-017	1	
Генератор АГ-120	1	
Блок питания сетевой ESP 240-13,5	1	
Кабель сетевого блока питания АГ 120.02.010	1	
Кабель внешнего аккумулятора АГ 120.02.020	1	
Кабель выходной АГ 120.02.030	1	
Антенна передающая рамочная ИЭМ-301.2	1	
Штырь заземления АГ 110.02.030	1	
Сумка для комплекта «Атлет АГ-318»	1	
Сумка для антенны ИЭМ-301.2	1	
Сумка для генератора АГ-120	1	
Сумка для приемника АП-017	1	
Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-318» Техническое описание Руководство пользователя	1	
Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-318» Краткое руководство пользователя	1	

### 3 Свидетельство о приемке

Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-318» соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

М.П. Контролер \_\_\_\_\_  
Подпись

#### 4 Гарантийные обязательства

1) Фирма гарантирует соответствие прибора паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в Руководстве пользователя.

2) Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Поставщик \_\_\_\_\_ (подпись поставщика)

3) Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении правил эксплуатации, указанных в Руководстве пользователя и приводящих к поломке прибора;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

4) Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы и батареи).

5) Генератор и приемник являются сложными техническими изделиями и не подлежат самостоятельному ремонту, поэтому организация - разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на прибор.

Ремонт производит организация - разработчик: ООО "ТЕХНО-АС".

6) ООО "ТЕХНО-АС" не несет ответственности за ущерб, если он вызван несоблюдением правил и условий эксплуатации.

Изготовитель не дает гарантий относительно того, что генератор подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в Руководстве пользователя.

#### 5 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации, необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской революции, д. 406.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.